

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 1月26日

出願番号  
Application Number:

特願2000-017021

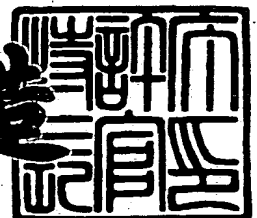
出願人  
Applicant(s):

信越化学工業株式会社

2000年 9月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3071903

【書類名】 特許願

【整理番号】 P111102

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03B 37/018

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内

    【氏名】 斉藤 文男

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内

    【氏名】 島田 忠克

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内

    【氏名】 平沢 秀夫

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内

    【氏名】 井上 大

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社 精密機能材料研究所内

    【氏名】 小山田 浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000002060

    【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062823

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 亮一

【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】

【識別番号】 100093735

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒井 鐘司

【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】

【識別番号】 100105429

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 尚孝

【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】

【識別番号】 100108143

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋崎 英一郎

【電話番号】 03-3270-0858

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 16959号

【出願日】 平成11年 1月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006161

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ用母材の製造方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させるスート堆積体製造工程および／または該スート堆積体を透明ガラス化するガラス化工程において、スート堆積体先端での振動幅をスートコア径の 5 % 以内に制御して製造することを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法。

【請求項 2】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させるスート堆積体製造工程および／または該スート堆積体を透明ガラス化するガラス化工程において、スート堆積体の回転ムラを  $\pm 1 \%$  以内に制御して製造することを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法。

【請求項 3】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させるスート堆積体製造工程および／または該スート堆積体を透明ガラス化するガラス化工程において、スート堆積体先端での振動幅をスートコア径の 5 % 以内とし、かつ回転ムラを  $\pm 1 \%$  以内に制御して製造することを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法。

【請求項 4】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させて光ファイバ用母材を製造する装置において、出発材またはスート堆積体を回転・支持するシャフトの回転軸に接触することにより、スート堆積体先端での振動を抑制する振動抑制機構を有することを特徴とする光ファイバ用母材の製造装置。

【請求項 5】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させて光ファイバ用母材を製造する装置において、出発材を回転・支持するシャフトの回転軸および／またはスート堆積体にガスを吹き付けることにより、スート堆積体先端での振動を抑制する振動抑制機構を有することを特徴とする光ファイバ用母材の製造装置。

【請求項 6】 回転する出発材に  $\text{SiO}_2$  を主成分とするガラス微粉末を堆積させて光ファイバ用母材を製造する装置において、出発材またはスート堆積体を回転・支持するシャフトの回転軸の回転ムラを抑制する回転制御機構を有すること

を特徴とする光ファイバ用母材の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバ用プリフォームおよびこれを線引きして得られる光ファイバの偏波モード分散特性を向上させ得る光ファイバ用母材の製造方法及び装置に関する。

【0002】

【従来技術】

光ファイバの製造方法としては、回転しながら引き上げられる出発材に $\text{SiCl}_4$ などの原料ガスを酸水素火炎で加水分解してできる $\text{SiO}_2$ の微粉末を堆積させてスート堆積体を形成するVAD法、回転する出発材にこれと相対的に移動するバーナーによって $\text{SiCl}_4$ などの原料ガスを酸水素火炎で加水分解してできる $\text{SiO}_2$ の微粉末を堆積させてスート堆積体を製造するOVD法、石英製チューブ等のクラッド部材内に原料ガスを流して反応・堆積させるMCVD法などが知られている。その後、得られた多孔質母材を加熱脱水、ガラス化することにより光ファイバ用プリフォームが製造される。

【0003】

これらの製造に際して、スート堆積体と回転軸を合わせたものの固有振動数は、スート堆積体が成長するにともない、高振動数から低振動数へと変化する。そして、この固有振動数が回転軸の回転数の整数倍になると、スート堆積体の下端に位置する成長点が大きく振動し、ガラス微粒子の均一な付着が困難となる。その結果、スート堆積体に特異点が生じ、このようなスート堆積体をガラス化したプリフォームを線引して製造した光ファイバは、プリフォームの長手方向で光ファイバ特性が安定せず、カットオフ波長やモードフィールド径等が特異点で大きく変動し、さらに光ファイバ内を伝播する信号光の偏波モード分散が大きくなるという問題があった。特に、近年、光ファイバによる信号の伝送密度が大きくなるにともない、この偏波モード分散が問題となっている。

【0004】

この偏波モード分散は、これまでの多くの研究から光ファイバのコア内での複屈折によるものであり、この複屈折はコアの非円形状、光ファイバにコーティングされる被覆膜、ケーブルの状態および曲げなどに起因する光ファイバ内での応力により引き起こされることが判明している。

偏波モード分散は、理想的にはゼロであることが望ましいが、実際には偏波モード分散をゼロにすることは極めて困難である。また、偏波モード分散を波長分散のように、分散補償光ファイバを用いてシステム全体でゼロにすることは理論上不可能であるとされている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

コアやクラッドの形状を非円形とする原因には、例えば、製造中のスート堆積体の振動や回転ムラ等が考えられる。VAD法においてスート堆積体の振動や回転ムラを押さえる方法としては、例えば特開昭63-60122号公報に提案されている方法がある。この方法は、スート堆積位置における振動を検知し、回転軸に設置したウェイトを移動して、振動の節をスートの成長点と一致させるというものである。しかしながら、この方法は制御が極めて困難である上に、スート堆積体先端の成長点での振動を極力押さえることのみに主眼を置いた方法であり、軸方向に異なる位置で堆積されているクラッド部では逆に振動が大きくなり、偏波モード分散を押さえることはできない。

#### 【0006】

また、特開平6-247737号公報は、スートの成長点での振動を検知する振動検知手段と、この振動検知手段の検知出力に基づいて回転軸の回転速度を変化させる制御手段を備えた製造装置を提案している。この製造装置を使用することで振動は抑制されるものの、複雑な手段を必要とするため製造コストが高いものとなっていた。

近年、偏波モード分散値をより小さくすることが求められているが、実際には、実用上信号劣化を引き起こさない程度の値を有するものが使用されている。

今後、光ファイバ1本あたりの伝送容量がさらに増大するにともない、より偏波モード分散値の小さいものが要求されるようになることが予想される。

## 【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、安定したカットオフ波長やモードフィールド径等を有し、偏波モード分散値の小さい光ファイバが得られ、かつ製造コストの低い光ファイバ用母材の製造方法及び装置を提供することを課題とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、鋭意検討した結果、線引きして光ファイバとしたときのコア及びクラッドの非円形状が偏波モード分散を引き起こす一因であり、コア及びクラッドの形状が非円形となる原因が、出発材の振動に起因するスート堆積体の振動および出発材を支持・回転するシャフトの回転軸の回転ムラによるものであり、これらの原因がVAD法では出発材を支持・回転するシャフトのたわみや傾き、OVD法では両端で把持している出発材自体のたわみや振れ回り、さらに回転軸の回転ムラによることに着目し、装置に振動抑制機構を設けることでスート堆積体の振動を、また出発材を支持・回転するシャフトの回転機構に回転制御機構を設けることで回転ムラを抑制し得ることを見出し、これを解決することで本発明を完成するに至った。

## 【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明の光ファイバ用母材の製造方法は、回転する出発材に $\text{SiO}_2$ を主成分とするガラス微粉末を堆積させるスート堆積体製造工程および／または該スート堆積体を透明ガラス化するガラス化工程において、スート堆積体先端での振動幅をスートコア径の5%以内に制御して製造することを特徴としている。

本発明による他の製造方法は、スート堆積体の回転ムラを±1%以内に制御して製造することを特徴としている。

さらに、本発明による他の製造方法は、スート堆積体先端での振動幅をスートコア径の5%以内にし、かつ回転ムラを±1%以内に制御して製造するものである。

## 【 0 0 1 0 】

スート堆積体先端での振動幅がスートコア径の5%を超えると、スート堆積体

製造工程においては、ガラス微粒子の堆積位置において、スート堆積体の振動により均一なスートの堆積が妨げられ、円周方向において堆積ムラが発生し、形成されるコア部あるいはクラッド部の形状が非円形となる。ガラス化工程においては、場所によって焼結の程度が異なることとなり、安定した特性を有する光ファイバが得られず、好ましくない。

#### 【0011】

さらに、スート堆積体の回転ムラが±1%を超えると、スート堆積体製造工程において、スート堆積位置における滞留時間が円周方向で不均一となり、それに応じて堆積層の厚みが不均一になり、ひいては形成されるコア部あるいはクラッド部の形状が非円形となるため好ましくない。また、ガラス化工程においても回転ムラが±1%を超えると、スート堆積体とヒーター等の加熱体との距離が変動し、場所によって焼結の程度が異なることとなり、安定した特性を有する光ファイバが得られない。

#### 【0012】

また、本発明の光ファイバ用母材の製造装置は、出発材またはスート堆積体を回転・支持するシャフトの回転軸に接触することにより、あるいは該回転軸および／またはスート堆積体にガスを吹き付けることにより、スート堆積体先端での振動を抑制する振動抑制機構を有することを特徴としている。

さらに、本発明による他の製造装置は、出発材またはスート堆積体を回転・支持するシャフトの回転軸の回転ムラを抑制する回転制御機構を有することを特徴としている。

なお、本明細書においては、出発材にガラス微粉末を堆積させて得られる光ファイバ用多孔質母材（スート堆積体）、そのコア部材および多孔質母材をガラス化したプリフォームも含め光ファイバ用母材と総称している。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明をVAD法による態様のケースについて図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明の光ファイバ母材の製造装置を例示した概略説明図であり、1



はモーター、2は回転軸、3は振動抑制機構、4はスート堆積体、5はバーナーである。この図は、モーター1に接続した回転軸2を所定の速度で回転させ、振動抑制機構3を取り付けた回転軸2の下端のスート堆積体4に、バーナー5からガラス微粒子を付着させている状態を示している。

図2は、スート堆積体4が回転軸Rを軸として回転しつつ、重力方向Gに対して距離Lを振動する様子を示している。

本発明者等は、このようにスート堆積体が振動すると、透明ガラス化後、線引きして得られる光ファイバの偏波モード分散値が、図3に示すように、ほぼ振動幅に比例して大きくなること、また、スート堆積体に回転ムラがあると、振動の場合と同様に、光ファイバの偏波モード分散値が、図4に示すように、ほぼ回転ムラに比例して大きくなることを見出した。

このように偏波モード分散値を小さくするには、スート堆積体の振動や回転ムラを抑制するのが極めて効果的であることが判明した。

なお、図3の横軸はスート堆積体の径に対する振動幅の比率(%)であり、図4の横軸はスート堆積体の平均回転数に対する回転数の変動幅の比率(%)である。

#### 【0014】

振動抑制機構3は、スート堆積体4の成長点における振動を抑制する機構であり、回転軸2に直接接触して振動を抑制する方式と、スート堆積体4または回転軸2にガスを吹き付けて振動を抑制する方式とがある。本発明の特徴である振動抑制機構3を設けることにより、成長点の振動が抑制されるとともに、スート堆積体と回転軸を合わせたものの固有振動数が高振動数側に変化して、スート堆積体に特異点が生じることを防止することができる。

#### 【0015】

回転軸2に直接接触して振動を抑制する方式としては、例えば、ガイドローラー11を設ける方法(図5参照)や、板材を設ける方法(図6参照)が挙げられる。

ガイドローラー11を設ける方法は、図5に例示するように、ローラー保持金具12に取り付けた一对のガイドローラー11の間を回転軸2が上方に移動する

際に成長点の振動を抑制するように、ガイドローラー11を回転軸2に接触させて設ける方法である。

## 【0016】

一方、板材を設ける方法は、図6に例示するように、回転軸2の直径よりもわずかに大きな穴があいた振動抑制板21に回転軸2を通し、回転軸2と穴との間の隙間部分にテフロン等の低摩擦性に優れた樹脂からなる装填材22を配する方法である。振動抑制板21の形状は、回転軸2の周囲に均等に力が加わるように円形にするのが好ましい。また、振動抑制板21の材質としては、金属、樹脂等が挙げられ、特にはNiあるいは塩化ビニル樹脂が好ましい。

上記ガイドローラー11や振動抑制板21を設ける位置は、回転軸2の上端と下端の間であって、振動抑制効果やスート堆積体の取出し等を考慮して適宜決定する。

また、回転軸に直接接触して振動を抑制する方式を採用する場合、回転軸に付着した余剰のガラス微粒子が、ガイドローラーや振動抑制板等の振動抑制装置によって剥され、それがスート堆積体に付着して泡となる可能性があるため、ガイドローラーや振動抑制板等の振動抑制装置の下に排気口を設けることが望ましい。

## 【0017】

スート堆積体4または回転軸2にガスを吹き付けて振動を抑制する方式は、例えば、図7(a)に示したように、ガス導入口31とガス吹出口32を有する装置を使用し、ガス導入口31を通して送られてきたガスを、ガス吹出口32を通してスート堆積体4および／または回転軸2に吹き付ける方法である。

使用するガスの種類としては、Ar, N<sub>2</sub>, 空気等が挙げられ、特に原材料費の点から空気が好ましい。

## 【0018】

また、ガスを吹き付ける対象は、回転軸に直接接触して振動を抑制する前記方式とは異なり、回転軸2のみならずスート堆積体4でもよく、振動抑制効果やチャンバー内気流等を考慮して適宜決定する。

ガスを吹き付ける位置は、回転軸2の周囲に均等に力が加わるようにすればよ

く、好ましくは図7(b)に示すように、ガス導入口31とガス吹出口32を有するドーナツ状の装置を使用し、該装置中央の空間部分にスート堆積体4及び回転軸2が位置するように配置し、スート堆積体4または回転軸2の周囲に均等にガスを吹き付けるのがよい。

また、出発材またはスート堆積体を回転・支持するシャフトの回転軸の回転ムラを抑制するために、装置に回転制御機構が設けられる。この回転制御機構としては回転数を高い精度で制御できる機構を有しているものであれば特に限定されるものではない。

#### 【0019】

##### 【実施例】

以下、本発明の実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0020】

##### (実施例1)

回転しながら上方に移動する回転軸の上端と下端の間にガイドローラーを設けた光ファイバ母材製造装置(図5参照)を使用して、VAD法により光ファイバ母材を製造した。

その結果、製造した光ファイバ母材には特異点は認められなかった。また、この光ファイバ母材を線引きして得られた光ファイバのカットオフ波長( $\lambda_c$ )とモードフィールド径(MFD)は、図8に示したように、長手方向で安定した特性を示した。

#### 【0021】

##### (実施例2)

回転しながら上方に移動する回転軸の上端と下端の間に、主軸の直径よりもわずかに大きな穴があいた円形状板材に回転軸を通し、回転軸と穴との間隙部分にテフロンを装填した光ファイバ母材製造装置(図6参照)を使用して、VAD法により光ファイバ母材を製造した。

その結果、製造した光ファイバ母材には特異点は認められなかった。また、この光ファイバ母材を線引きして得られた光ファイバのカットオフ波長( $\lambda_c$ )とモードフィールド径(MFD)は、図8に示したように、長手方向で安定した特

性を示した。

【 0 0 2 2 】

(実施例 3)

スート堆積体にその周囲からガスを吹き付ける光ファイバ母材製造装置 (図 7 参照) を使用して、VAD 法により光ファイバ母材を製造した。

その結果、製造した光ファイバ母材には特異点は認められなかった。また、この光ファイバ母材を線引きして得られた光ファイバのカットオフ波長 ( $\lambda_c$ ) とモードフィールド径 (MFD) は、図 8 に示したように、長手方向で安定した特性を示した。

【 0 0 2 3 】

(比較例 1)

回転しながら上方に移動する回転軸の上端とスート堆積体の成長点の間に、振動抑制機構を設けていない光ファイバ母材製造装置を使用して、VAD 法により光ファイバ母材を製造した。

その結果、製造した光ファイバ母材には特異点が認められた。また、この光ファイバ母材を線引きして得られた光ファイバのカットオフ波長 ( $\lambda_c$ ) とモードフィールド径 (MFD) は、図 8 に示したように、長手方向で変動した。

【 0 0 2 4 】

(実施例 4)

出発材を回転・支持するシャフトの回転軸の傾きを調整して、この傾きを 0.2 度にまで小さくした後、VAD 法によりガラス微粉末を堆積させて直径 3.2 mm のスート堆積体コア部材を製造したところ、スート堆積体先端での振幅は 0.5 mm 以下となっていた。これをガラス化してコア形状の非円率を調べてみると平均して 1.2 % 程度であった。15 本連続してコア部材を製造し、このコア部材を用いて光ファイバ用プリフォームを製造した。

これらのプリフォームを線引きして得た光ファイバの偏波モード分散値は、平均で 0.10 [ps/√km]、最大で 0.17 [ps/√km] であった。

なお、光ファイバでの偏波モード分散値は、光ファイバをケーブル化する際に偏波モード分散が増大することもあるため 0.2 [ps/√km] 以下であるこ

とが望ましい。

【0025】

(実施例5)

製造装置の出発材を回転・支持するシャフトの回転機構を精度の高いものとし、回転軸の回転ムラをシャフトの平均回転数20rpmに対して $\pm 0.01$ rpmに調整した後、VAD法によりガラス微粉末を堆積させて直径32mmのスート堆積体コア部材を製造した(図9参照)。これをガラス化してコア形状の非円率を調べてみると平均して0.9%程度であった。20本連続して製造したところ、このコア部材を用いて製造した光ファイバの偏波モード分散値は、平均で0.08 [ps/ $\sqrt{\text{km}}$ ]、最大で0.15 [ps/ $\sqrt{\text{km}}$ ]であった。

【0026】

(実施例6)

回転機構の精度を上げた実施例5の製造設備で、実施例4の製造設備同様、シャフトの回転軸の重力方向からのずれを測定したところ、0.8度であった。これを調整して0.2度まで小さくしたところ、スート堆積体の先端の振幅は0.5mm以下となった。この状態で直径32mmのスート堆積体コア部材を製造した。これをガラス化してコア形状の非円率を調べてみると平均して0.2%程度であった。この状態で12本のコア部材を製造し、これを用いて光ファイバとしたときの偏波モード分散値は、平均で0.04 [ps/ $\sqrt{\text{km}}$ ]、最大で0.07 [ps/ $\sqrt{\text{km}}$ ]であった。

【0027】

(比較例2)

VAD法によりガラス微粉末を堆積させて直径32mmのスート堆積体コア部材を製造した。このとき出発材を回転・支持するシャフトの回転軸が、重力方向から1.2度ずれていたため、スート堆積体の成長点で振幅3mmの振動を生じていた。さらに、回転軸の回転数が平均20rpmに対して $\pm 0.5$ rpmの周期的な変化をしていた(図10参照)。これをガラス化してコア形状の非円率を調べてみると、2%を超えるものが多くあった。このコア部材を使用して製造したプリフォームを線引きして得られた光ファイバの偏波モード分散値は、平均で

0.22 [ps/√km]、最大で0.32 [ps/√km]であった。このような偏波モード分散値にばらつきのある光ファイバでは、上述のように伝送密度が高くなってきたときに市場の要求を満たすことができない。

なお、これらの実施例においてはVAD法によるケースを例に取ったが、OVD法やMCVD法でも同様である。

【0028】

【発明の効果】

本発明の光ファイバ母材の製造装置は、スート堆積体先端の振動を抑制するとともに、スート堆積体と回転軸を合わせたものの固有振動数を高振動数側に变化させて、スート堆積体に特異点が生じることを防止している。さらに、コア部材製造工程において、コア形状の非円形率を大きくする要因を押さえることにより、偏波モード分散の小さい光ファイバの得られるプリフォームを製造することができる。

本発明に係る光ファイバ用母材の製造方法および装置は、安定した光ファイバ特性を有する光ファイバ用母材を低コストで製造することができるという点で、極めて産業上の価値が高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ファイバ母材の製造装置を例示した概略説明図である。

【図2】 スート堆積体が振動する様子を示した概略説明図である。

【図3】 スート堆積体の振幅と偏波モード分散との関係を示すグラフである。

【図4】 スート堆積体の回転ムラと偏波モード分散との関係を示すグラフである。

【図5】 振動抑制機構（ガイドローラー）を例示した概略説明図である。

【図6】 振動抑制機構（振動抑制板）を例示した概略説明図である。

【図7】 振動抑制機構（ガス吹き付け）を例示した概略説明図である。

【図8】 光ファイバ長とカットオフ波長、モードフィールド径との関係を示す図である。

【図9】 本発明の実施例5の回転数の時間変化を示すグラフである。

【図 10】 比較例 2 の回転数の時間変化を示すグラフである。

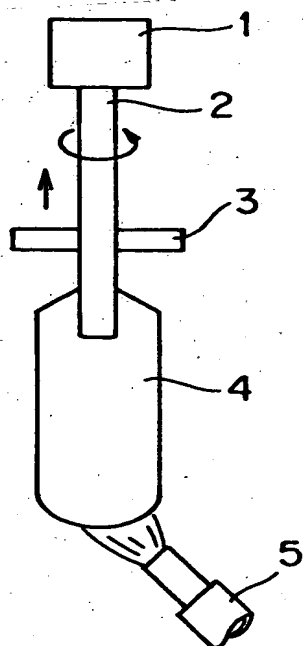
【符号の説明】

- 1        モーター
- 2        回転軸
- 3        振動抑制機構
- 4        スート堆積体
- 5        バーナー
- 1 1      ガイドローラー
- 1 2      ローラー保持金具
- 2 1      振動抑制板
- 2 2      装填材
- 3 1      ガス導入口
- 3 2      ガス吹出口

【書類名】

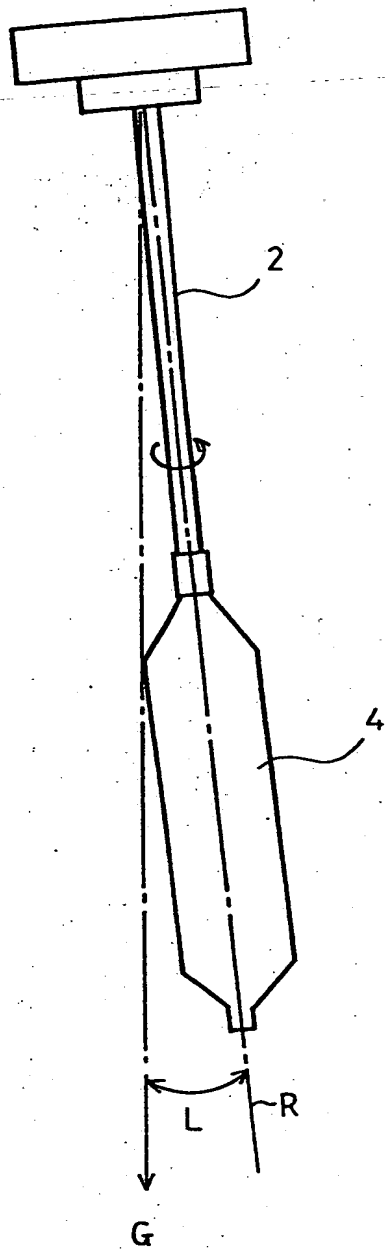
図面

【図 1】

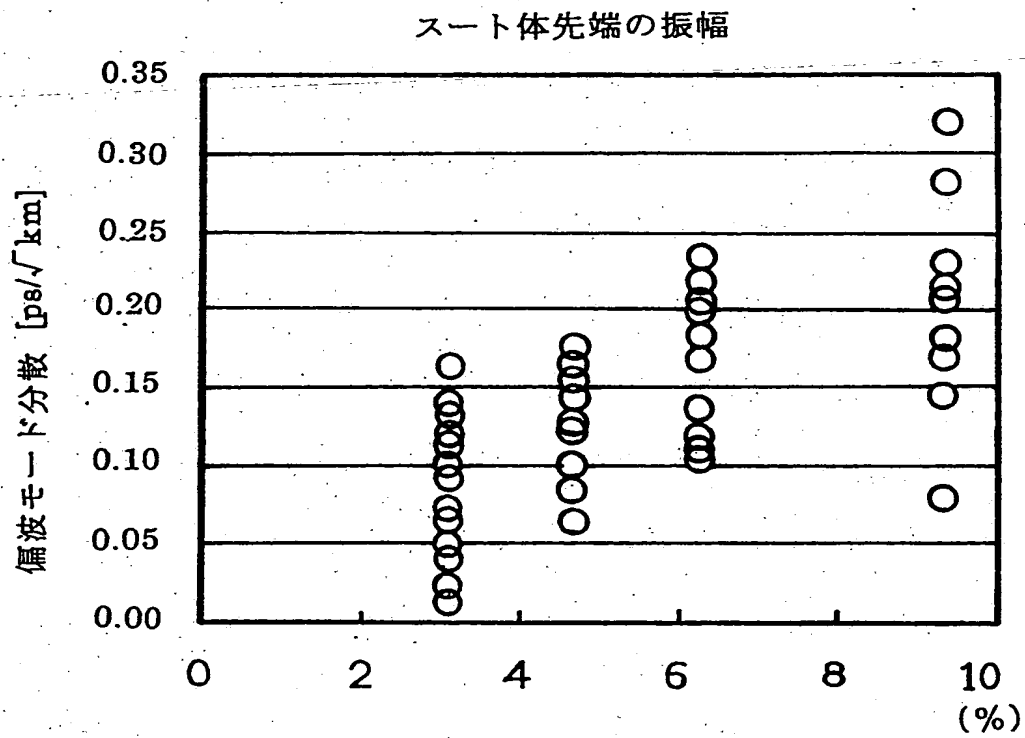




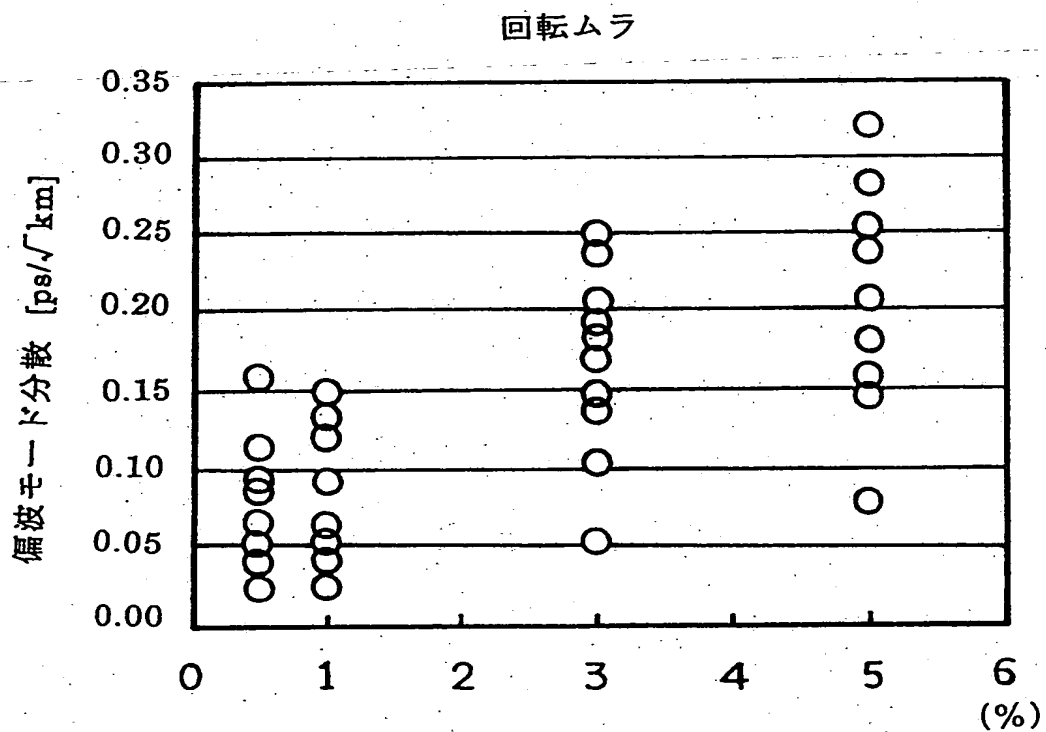
【図2】



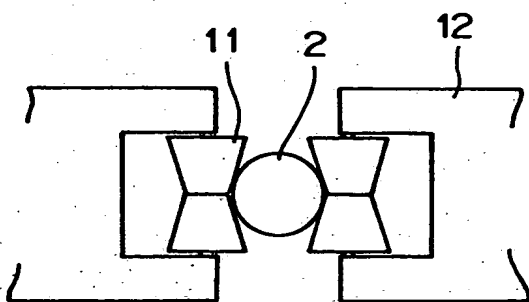
【図3】



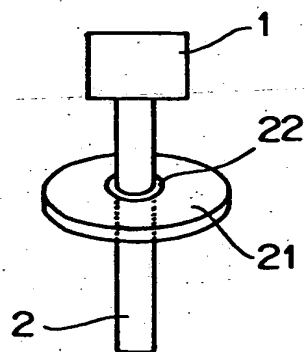
【図 4】



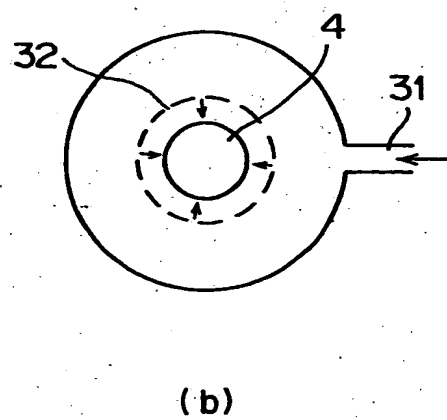
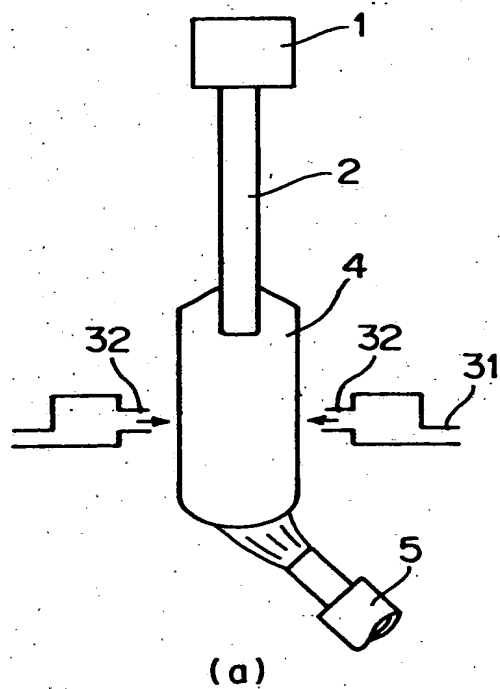
【図 5】



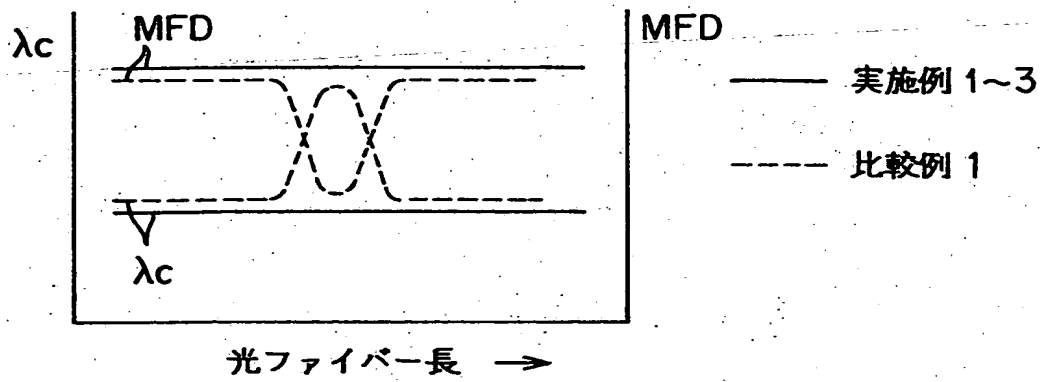
【図6】



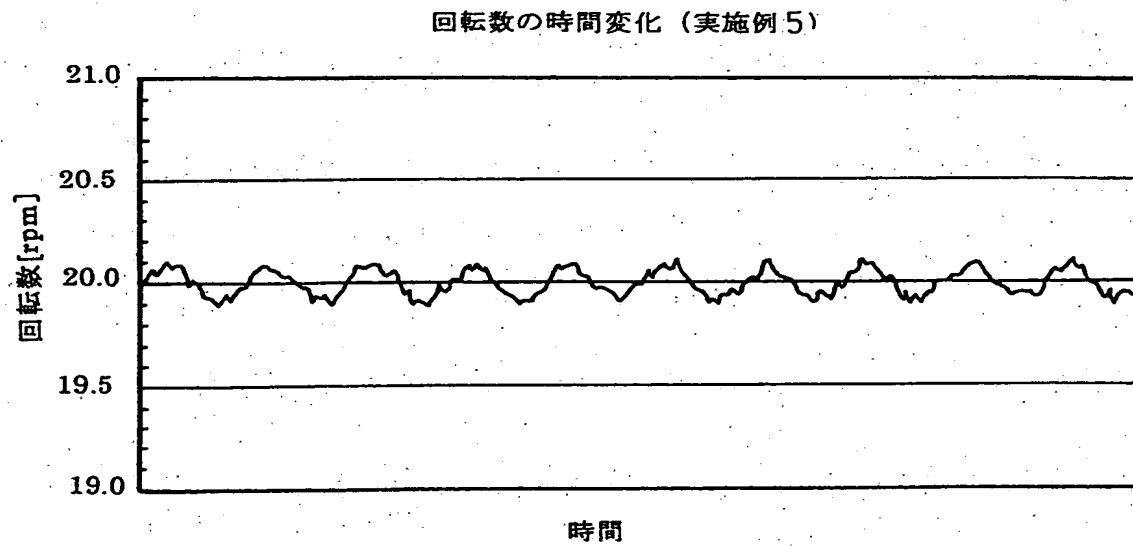
【図7】



【図 8】

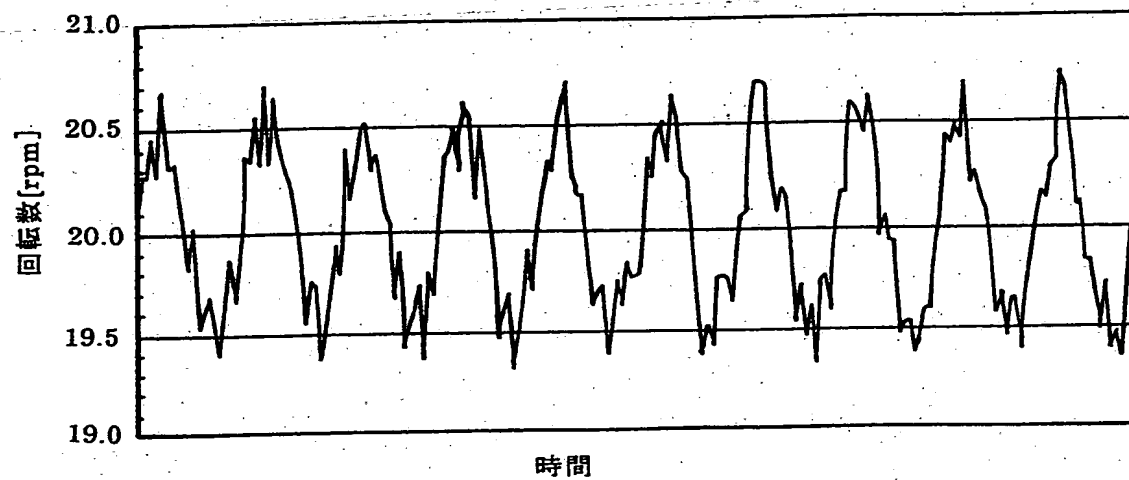


【図 9】



【図10】

回転数の時間変化（比較例2）



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定したカットオフ波長やモードフィールド径等を有し、偏波モード分散値の小さい光ファイバが得られ、かつ製造コストの低い光ファイバ用母材の製造方法及び装置を提供する。

【解決手段】 回転する出発材に $\text{SiO}_2$ を主成分とするガラス微粉末を堆積させるスート堆積体製造工程および／または該スート堆積体を透明ガラス化するガラス化工程において、スート堆積体先端での振動幅をスートコア径の5%以内に制御して製造する。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-017021
受付番号	50000077518
書類名	特許願
担当官	寺内 文男 7068
作成日	平成12年 1月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 1月26日



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002060]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町二丁目6番1号

氏 名 信越化学工業株式会社